

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Pat ntschrift
⑩ DE 38 25 869 C 2

⑤① Int. Cl. 5:
G 01 B 11/02
G 01 D 5/32
G 01 B 11/26

②① Aktenzeichen: P 38 25 869.2-52
②② Anmeldetag: 29. 7. 88
④③ Offenlegungstag: 1. 2. 90
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 17. 6. 93

DE 38 25 869 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:

Dr. Johannes Heidenhain GmbH, 8225 Traunreut, DE

⑦② Erfinder:

Schmitt, Walter, Ing.(grad.), 8225 Traunreut, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 30 10 611 A1
DE-OS 20 20 393

⑤④ Lichtelektrische Positionsmeßeinrichtung

DE 38 25 869 C 2

BEST AVAILABLE COPY

beiden Objekte können durch einen Schlitten und das Bett einer Bearbeitungsmaschine gebildet sein.

Die beiden nullsymmetrischen periodischen Abtastsignale S1, S2 werden zum anderen einer Fehlermeldeeinrichtung F zugeführt, die zwei parallele Triggerstufen TS1, TS2 in Form sogenannter Fenstertrigger aufweist, die jeweils eine gleiche obere Triggerschwelle und eine gleiche untere Triggerschwelle aufweisen. Die beiden nullsymmetrischen periodischen Abtastsignale S1, S2 beaufschlagen jeweils eine der beiden Triggerstufen TS1, TS2, denen ein Undgatter UG nachgeschaltet ist. Am Ausgang dieses Undgatters UG steht ein Fehlersignal FS an, wenn die Amplitudenhöhen einer oder beider periodischen Abtastsignale S1, S2 unter die Triggerschwellenspannungen der beiden Triggerstufen TS1, TS2 absinken oder wenn eine fehlerhafte Phasendifferenz zwischen den beiden nullsymmetrischen periodischen Abtastsignalen S1, S2 auftritt.

Zur Bildung der beiden binären Meßsignale MS1, MS2 in Form von periodischen Rechtecksignalen werden die beiden nullsymmetrischen periodischen analogen Abtastsignale S1, S2 in ihren Nulldurchgängen mittels der beiden Meßtrigger MT1, MT2 getriggert. Für eine derartige einwandfreie Triggerung der periodischen Abtastsignale S1, S2 und damit für einwandfreie Meßwerte MW1, MW2 sind ausreichend große Amplitudenhöhen der beiden nullsymmetrischen periodischen Abtastsignale S1, S2 erforderlich. Die für eine einwandfreie Messung noch zulässigen minimalen Amplitudenhöhen der beiden nullsymmetrischen periodischen Abtastsignale S1, S2 werden mittels der oberen Triggerschwellenspannung und der unteren Triggerschwellenspannung der beiden Triggerstufen TS1, TS2 der Fehlermeldeeinrichtung F überprüft. Unterschreiten eine oder beide Amplitudenhöhen der beiden periodischen Abtastsignale S1, S2 betragsmäßig die beiden Triggerschwellenspannungen der beiden Triggerstufen TS1, TS2, so erscheint am Ausgang der Fehlermeldeeinrichtung F das Fehlersignal FS.

Eine solche Verminderung der Amplitudenhöhen der beiden periodischen Abtastsignale S1, S2 erfolgt in der Regel durch eine alterungsbedingte Helligkeitsabnahme der Beleuchtungseinheit B, beispielsweise in Form einer oder mehrerer Leuchtdioden oder Lampen, durch Verunreinigungen oder Beschädigungen der Teilung T des Teilungsträgers TT oder der Abtastteilung AT der Abtastplatte AP sowie durch Alterung der Photoelemente P1—P4 im Laufe der Zeit. Der Zeitpunkt des Auftretens dieses Fehlersignals FS infolge zu geringer Amplitudenhöhen der periodischen Abtastsignale S1, S2 ist somit unbestimmt und kann insbesondere bei einer laufenden Messung, beispielsweise bei der Bearbeitung eines Werkstückes auf einer Bearbeitungsmaschine, durch die sofort notwendige Unterbrechung des Bearbeitungsvorgangs und durch die erforderliche Wiederinstandsetzung zu kostenintensiven Fehlzeiten führen.

In der Auswerteeinrichtung W sind Versorgungsspannungen V, M (M = Masse) für die Meßtrigger MT1, MT2, den Zähler Z, dieanzeigeeinheit AZ sowie für die Triggerstufen TS1, TS2 und das Undgatter UG der Fehlermeldeeinrichtung F vorgesehen. Diese Versorgungsspannungen V, M werden über Versorgungsleitungen VL1, VL2 gleichfalls der Lichtquelle La und den beiden Verstärkern V1, V2 der Abtasteinrichtung A zugeführt.

Erfindungsgemäß wird zur Überprüfung der Amplitudenhöhen der beiden nullsymmetrischen periodischen Abtastsignale S1, S2 die normale Versorgungsspannung V für die Abtasteinrichtung A für eine bestimmte Prüf-

zeit T verändert, indem beispielsweise die normale Versorgungsspannung $V = 5\text{ Volt}$ auf eine reduzierte Versorgungsspannung $V_a = 4\text{ Volt}$ abgesenkt wird. Zu diesem Zweck ist in der Auswerteeinrichtung W eine Spannungsschalteinheit SS vorgesehen, die über einen Schalter ST mit der normalen Versorgungsspannung V verbunden ist. Am Eingang ES der Spannungsschalteinheit SS liegt ständig die normale Versorgungsspannung $V = 5\text{ Volt}$ an, die bei geöffnetem Schalter ST auch am Ausgang AS der Spannungsschalteinheit SS ansteht; bei geschlossenem Schalter ST steht am Ausgang AS der Spannungsschalteinheit SS die reduzierte Versorgungsspannung $V_a = 4\text{ Volt}$ an.

Nach Fig. 2 besitzt die Lichtquelle La in Form einer Glühlampe im Neuzustand bei der normalen Versorgungsspannung $V = 5\text{ Volt}$ den relativen Helligkeitsgrad $H = 1$ und bei der reduzierten Versorgungsspannung $V_a = 4\text{ Volt}$ den relativen Helligkeitsgrad $H = 0,5$. Im Neuzustand der Positionsmeßeinrichtung wird durch Schließen des Schalters ST für die Prüfzeit T die normale Versorgungsspannung $V = 5\text{ Volt}$ für die Lichtquelle La auf die reduzierte Versorgungsspannung $V_a = 4\text{ Volt}$ abgesenkt, so daß sich der relative Helligkeitsgrad $H = 1$ der Lichtquelle La auf den relativen Helligkeitsgrad $H_a = 0,5$ vermindert und dadurch auch die Amplitudenhöhen der periodischen Abtastsignale S1, S2 reduziert werden. Diese reduzierten Amplitudenhöhen der periodischen Abtastsignale S1, S2 werden durch nicht gezeigte Mittel so eingestellt, daß während der Prüfzeit T die Fehlermeldeeinrichtung F kein Fehlersignal FS ausgibt, da die reduzierten Amplitudenhöhen der beiden periodischen Abtastsignale S1, S2 während der Prüfzeit T betragsmäßig über der oberen Triggerschwellenspannung und der unteren Triggerschwellenspannung der beiden Triggerstufen liegen und somit eine einwandfreie Triggerung der beiden periodischen Abtastsignale S1, S2 durch die beiden Meßtrigger MT1, MT2 gewährleistet ist. Die beiden Verstärker V1, V2 der Abtasteinrichtung A werden durch die reduzierte Versorgungsspannung $V_a = 4\text{ Volt}$ in ihrer Arbeitsweise nicht beeinträchtigt und die Elemente der Auswerteeinrichtung W und der Fehlermeldeeinrichtung F werden ohnehin ausschließlich von der normalen Versorgungsspannung $V = 5\text{ Volt}$ beaufschlagt.

Im Laufe der Zeit werden die Amplitudenhöhen der beiden periodischen Abtastsignale S1, S2 durch Alterung der Photoelemente P1—P4 und zusätzlich durch eine alterungsbedingte Helligkeitsabnahme der Lichtquelle La sowie durch Verunreinigungen oder Beschädigungen der Teilung T des Teilungsträgers TT und der Abtastteilung AT der Abtastplatte AP allmählich abzunehmen, so daß zu einem nicht vorhersehbaren Zeitpunkt die Fehlermeldeeinrichtung F ein Fehlersignal FS ausgibt, weil wenigstens eine der Amplitudenhöhen der beiden periodischen Abtastsignale S1, S2 unter die Triggerschwellenspannungen der beiden Triggerstufen TS1, TS2 abgesunken sind, so daß eine einwandfreie Triggerung der beiden periodischen Abtastsignale S1, S2 durch die beiden Meßtrigger MT1, MT2 zur Gewinnung der Meßwerte MW1, MW2 unmöglich gemacht wird. Da dieses Auftreten des Fehlersignals FS im allgemeinen während des Betriebes der Positionsmeßeinrichtung, also während eines Meßvorganges, beispielsweise bei der Bearbeitung eines Werkstückes auf einer Bearbeitungsmaschine, erfolgen wird, muß der Meßvorgang und damit die Bearbeitung zur Vermeidung von Fehlmessungen sofort unterbrochen werden, so daß kostenintensive Fehlzeiten durch die erforderliche Behebung



1/9/3

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI

(c) 2002 Thomson Derwent. All rts. reserv.

008144232 **Image available**

WPI Acc No: 1990-031233/199005

XRPX Acc No: N90-024053

Photoelectric measuring device for length, distance or angle - performs check on brightness of light source by comparing quadrature periodic scan signals at reduced voltage

Patent Assignee: HEIDENHAIN GMBH JOHANNES (HEIJ)

Inventor: SCHMITT W

Number of Countries: 010 Number of Patents: 006

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
EP 352643	A	19900131	EP 89113384	A	19890721	199005 B
DE 3825869	A	19900201	DE 3825869	A	19880729	199006
DE 3825869	C2	19930617	DE 3825869	A	19880729	199324
EP 352643	A3	19920610	EP 89113384	A	19890721	199332
EP 352643	B1	19931103	EP 89113384	A	19890721	199344
DE 58906086	G	19931209	DE 506086	A	19890721	199350
			EP 89113384	A	19890721	

Priority Applications (No Type Date): DE 3825869 A 19880729

Cited Patents: No-SR.Pub; 1.Jnl.Ref; DE 2807580; EP 36976

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
-----------	------	-----	----	----------	--------------

EP 352643	A	G	8		
-----------	---	---	---	--	--

Designated States (Regional): AT CH DE ES FR GB IT LI NL SE

DE 3825869	C2	6	G01B-011/02
------------	----	---	-------------

EP 352643	B1	9	G01D-018/00
-----------	----	---	-------------

Designated States (Regional): AT CH DE FR GB IT LI

DE 58906086	G	G01D-018/00	Based on patent EP 352643
-------------	---	-------------	---------------------------

Abstract (Basic): EP 352643 A

The incremental division (T) of a scale carrier (TT) joined to one of two objects is scanned by a device (A) which is joined to the other object and comprises a lamp (La) and condenser lens (K), a scanning plate (AP) with a scale (AT), and four photoelectric cells (P1-P4) wires to two differential amplifiers (V1,V2).

As the scales (T,AT) are moved relatively (X) the periodic scan signals (U1-U4) with 90 deg. phase differences produce two zero-symmetric signals (S1,S2) in quadrature. An error message device (F) operates during a test interval wherein the lamp supply voltage (V) and brightness are reduced.

USE/ADVANTAGE - Esp. for measurement of relative position of machine tool and workpiece, or dimensions of test object. Warning of impending error is given in good time, whether due to ageing or contamination.

1/4

Abstract (Equivalent): DE 3825869 C

The photoelectric position measurement appts. includes a scale on one object and a sensor on the other with an illumination unit producing periodic sensing signals (S1,S2) and an evaluation unit (W). The evaluation unit produces measurement (MW1,MW2) or fault (FS) signals.

BEST AVAILABLE COPY